

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

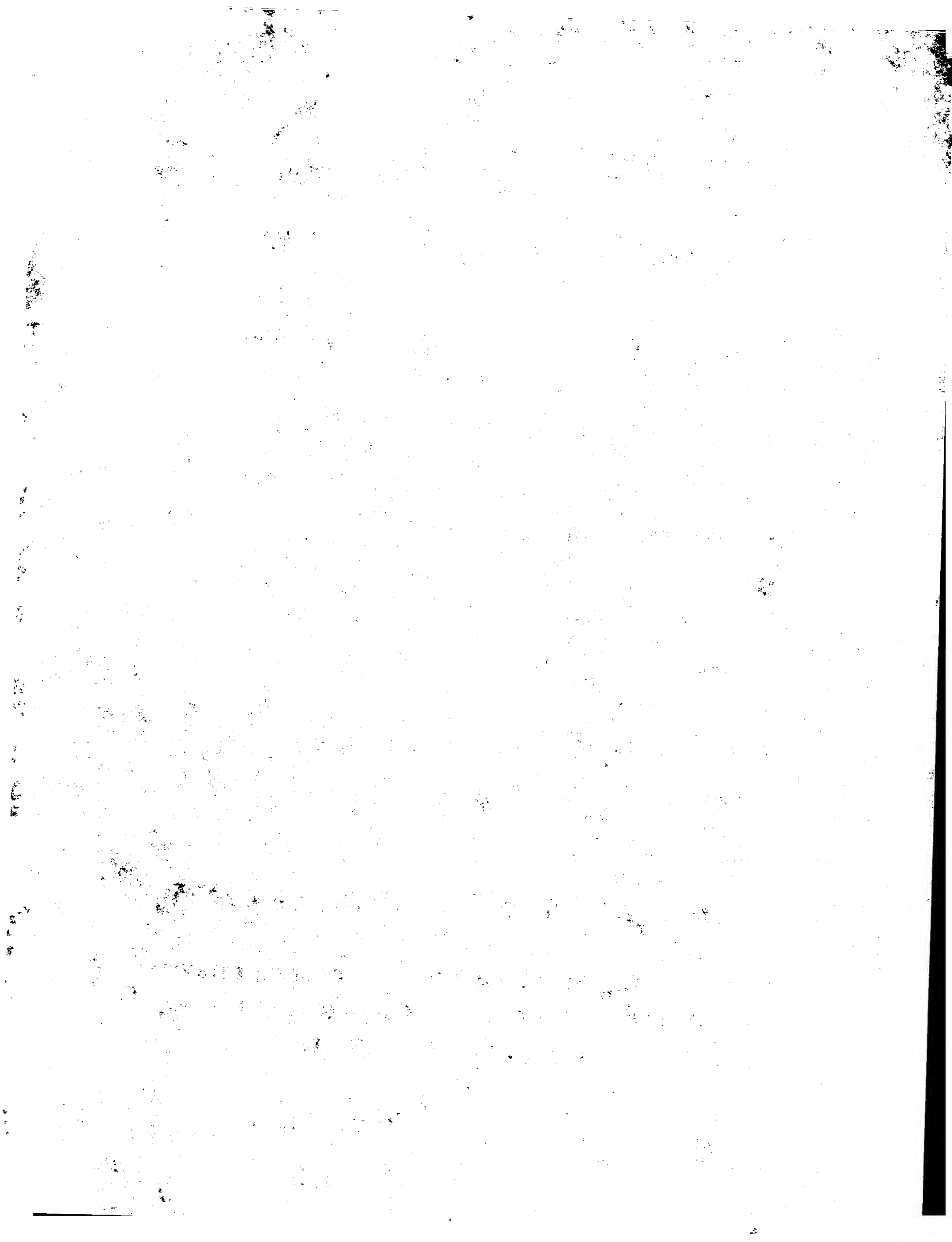
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



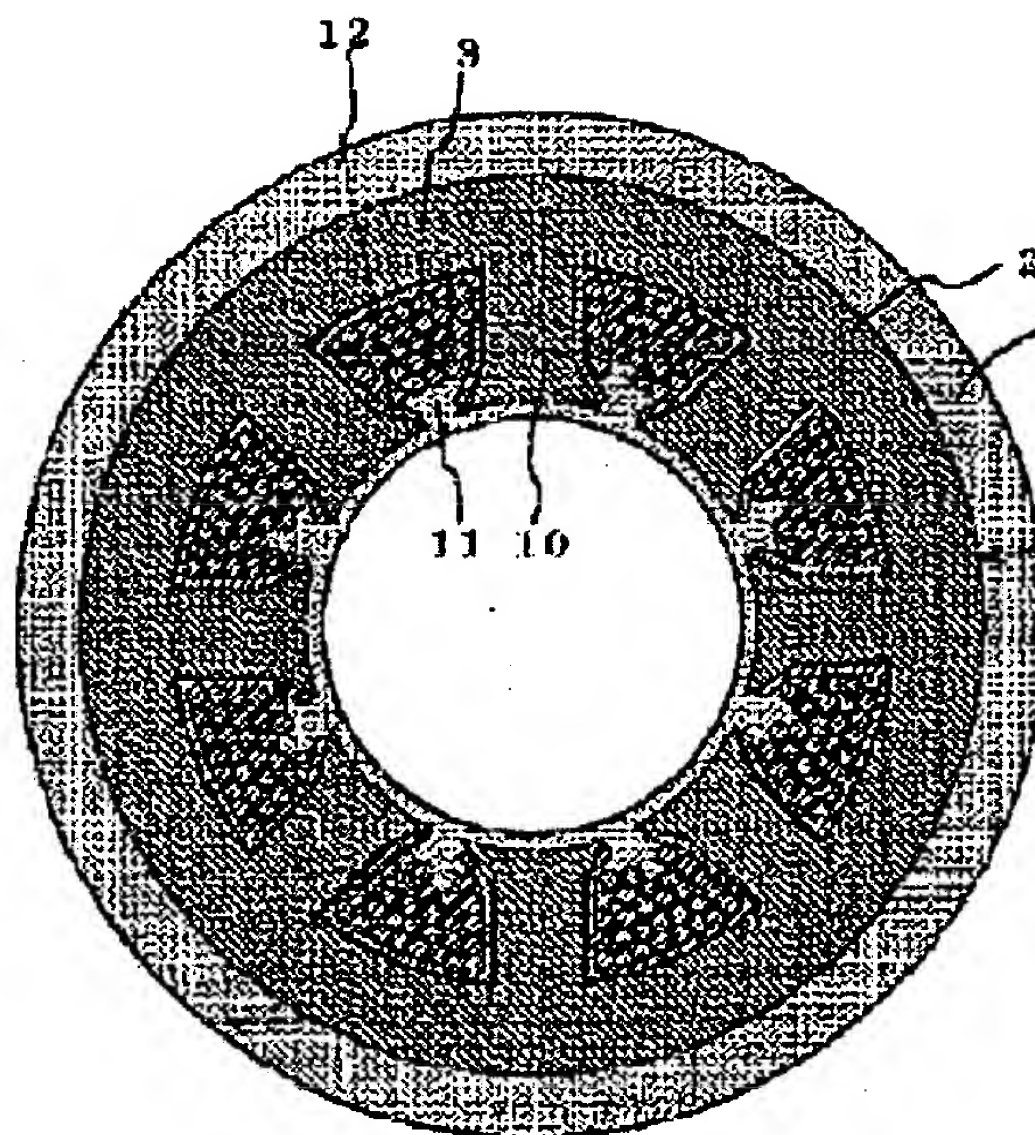
MOLDED MOTOR

Patent number: JP2002051491
Publication date: 2002-02-15
Inventor: NARITA MASAHIRO; KUWAYAMA WATARU
Applicant: AISIN SEIKI CO LTD
Classification:
- international: H02K3/34; H02K1/18; H02K3/24; H02K15/12
- european:
Application number: JP20000230927 20000731
Priority number(s):

Abstract of JP2002051491

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a molded motor of high quality at a low cost, in which heat generated in a coil wire is conducted effectively to a stator core via an insulator, and further heat dissipating property to the outside via a housing is improved.

SOLUTION: This molded motor is provided with a stator core 2, having slots 11, insulator 12 inserted along inner peripheral surfaces of the slots 11, the coil wire 3 wound, via the insulator 12, around teeth 10 formed between the slots 11, and a molded part 5, in which sealing material is molded and solidified covering the coil wire 3 and the stator core 2. The insulator 12 is formed a material which is deformed, due to at least one from ether stress or heat in the case of molding the molded part 5.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-51491
(P2002-51491A)

(43)公開日 平成14年2月15日(2002.2.15)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
H 0 2 K	3/34	H 0 2 K	C 5 H 0 0 2
	1/18		E 5 H 6 0 3
	3/24		P 5 H 6 0 4
	15/12	15/12	E 5 H 6 1 5

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 8 頁)

(21)出願番号	特願2000-230927(P2000-230927)	(71)出願人	000000011 アイシン精機株式会社 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地
(22)出願日	平成12年7月31日(2000.7.31)	(72)発明者	成田 雅浩 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内
		(72)発明者	桑山 弥 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシン精機株式会社内

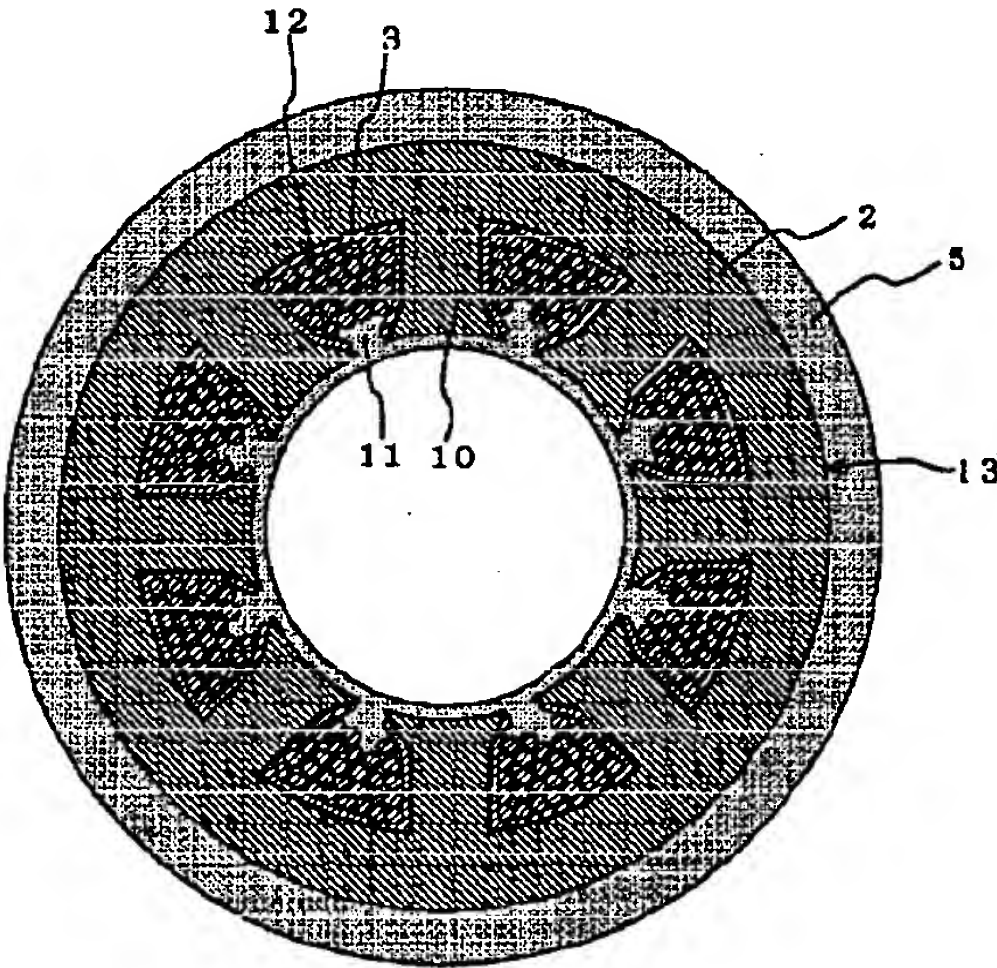
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 モールドモータ

(57)【要約】

【課題】 コイル線で発熱した熱をインシュレータを介し効率よくステータコアに伝え、さらにはハウジングを介して外部への放熱性を向上させた高性能なモールドモータを低コストで提供する。

【解決手段】 スロット11を備えたステータコア2と、前記スロット11の内周面に沿うように挿入されたインシュレータ12と、前記スロット11間に設けられたティース10に前記インシュレータ12を介して巻装されたコイル線3と、該コイル線3と前記ステータコア2を覆うように封止材を成形固化したモールド部5とが設けられ、前記インシュレータ12が前記モールド部5成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形する材料で形成されていることを特徴とするモールドモータ。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スロットを備えたステータコアと、前記スロットの内周面に沿うように挿入されたインシュレータと、前記スロット間に設けられたティース部に前記インシュレータを介して巻装されたコイル線と、該コイル線と前記ステータコアを覆うように封止材を成形固化したモールド部とが設けられ、前記インシュレータが前記モールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形する材料で形成されていることを特徴とするモールドモータ。

【請求項2】 前記インシュレータの内部に補強材が設けられていることを特徴とする請求項1記載のモールドモータ。

【請求項3】 前記モールド部が射出成形で形成されることを特徴とする請求項1または2記載のモールドモータ。

【請求項4】 前記インシュレータがゴム弾性を有する材料で形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のモールドモータ。

【請求項5】 前記インシュレータが前記モールド部の成形時の熱により軟化変形する材料で形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のモールドモータ。

【請求項6】 前記インシュレータの熱変形温度が50～100℃であることを特徴とする請求項5記載のモールドモータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はモールドモータに関する。

【0002】

【従来の技術】 モールドモータにおいて、ステータコアとコイルの絶縁を確実にするために、あるいはコイル線巻き付け時およびモールド部の成形時にステータコアの角部との接触によりコイル先が傷が付くのを防止するためにインシュレータが用いられている。

【0003】 従来技術1として、一般的に剛性を高めた樹脂で形成されたインシュレータをステータコアのスロットに嵌合したのち、コイルを巻き、モールド部を成形してモールドモータを製造していた。

【0004】 従来技術2として、粉体塗装によりステータコアを被覆したのち、コイル線を巻き、モールド部を成形してモールドモータを製造する方法が報告されている。

【0005】 従来技術3として、特開平09-172748公報には、ステータコアを金型内にインサートし、あらかじめステータコア表面を被覆するように樹脂をアンダーモールドして被覆したのち、コイル線を巻き、モールド部を成形してモールドモータを製造する方法が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来技術1は、インシュレータとステータコア間の隙間をなくすることができず、またモールド部成形によってもインシュレータとステータコア間の隙間にモールド部の樹脂が十分に充填されずにエアが残り、放熱性を損なう恐れがある。放熱性が悪いと、コイルで発生した熱が逃げず、コイルの温度が高くなってコイルの抵抗値が高くなるので、通電効率が低下し、高負荷時のモータの性能・信頼性が低下する。

【0007】 また、従来技術2は、粉体塗装工程が必要となるため、塗装費、塗装から焼き付けの工程費がかかるので、コストアップする問題点がある。また角部に塗料がのりにくく、ステータコアの角部が露出しコイルを傷つける恐れがある。

【0008】 従来技術3は、ステータコアを金型内にセットする成形が2度（被覆成形とコイル巻き後のモールド成形）必要となるためコストアップする問題点がある。

【0009】 本発明は上記課題を解決したもので、コイル線で発熱した熱をインシュレータを介し効率よくステータコアに伝え、さらにはハウジングを介して外部への放熱性を向上させた高性能かつ高信頼性のモールドモータを低コストで提供する。

【0010】

【課題を解決するための手段】 上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項1において講じた技術的手段（以下、第1の技術的手段と称する。）は、スロットを備えたステータコアと、前記スロットの内周面に沿うように挿入されたインシュレータと、前記スロット間に設けられたティース部に前記インシュレータを介して巻装されたコイル線と、該コイル線と前記ステータコアを覆うように封止材を成形固化したモールド部とが設けられ、前記インシュレータが前記モールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形する材料で形成されていることを特徴とするモールドモータである。

【0011】 上記第1の技術的手段による効果は、以下のようである。

【0012】 すなわち、インシュレータがモールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形してインシュレータとステータコア間の隙間をなくすることができるので、コイル線で発熱した熱をインシュレータを介し効率よくステータコアに伝え、さらにはハウジングを介して外部への放熱性を向上させた高性能かつ高信頼性のモールドモータができる。またコイル線の一部がモールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形するインシュレータに嵌入し、インシュレータとコイル線間の隙間をなくすることができるので、コイル線で発熱した熱をインシュレータを介し効率よくステータコアに伝え、さらにはハウジングを介して外部への放熱性を向上させ

た高性能かつ高信頼性のモールドモータができる。インシュレータの材質を変えるだけで従来と同じ工程で製造できるので、コストアップせずに高性能かつ高信頼性のモールドモータができる。

【0013】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項2において講じた技術的手段（以下、第2の技術的手段と称する。）は、前記インシュレータの内部に補強材が設けられていることを特徴とする請求項1記載のモールドモータである。

【0014】上記第2の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0015】すなわち、補強材により必要な剛性を有することができ、かつインシュレータ自身はモールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形できるので、コイル線を巻くときの作業性が確保できるとともに、インシュレータとステータコア間、インシュレータとコイル線間の隙間をなくすることができる。

【0016】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項3において講じた技術的手段（以下、第3の技術的手段と称する。）は、前記モールド部が射出成形で成形されることを特徴とする請求項1または2記載のモールドモータである。

【0017】上記第3の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0018】すなわち、モールド部を形成する工程が簡単であるとともに、射出成形の圧力と熱をインシュレータの変形に有効に活用することができるので、高性能かつ高信頼性の低コストなモールドモータができる。

【0019】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項4において講じた技術的手段（以下、第4の技術的手段と称する。）は、前記インシュレータがゴム弾性材料で形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のモールドモータである。

【0020】上記第4の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0021】すなわち、モールド部を形成するときの圧力によりインシュレータがゴム弾性変形するので、インシュレータとステータコア間、インシュレータとコイル線間の隙間をなくすることができる。

【0022】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項5において講じた技術的手段（以下、第5の技術的手段と称する。）は、前記インシュレータが前記モールド部の成形時の熱により軟化変形する材料で形成されていることを特徴とする請求項1～3のいずれかに記載のモールドモータである。

【0023】上記第5の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0024】すなわち、モールド部の成形時の熱によりインシュレータが軟化変形するので、インシュレータとステータコア間、インシュレータとコイル線間の隙間を

なくすることができる。

【0025】上記技術的課題を解決するために、本発明の請求項6において講じた技術的手段（以下、第6の技術的手段と称する。）は、前記インシュレータの熱変形温度が50～100℃であることを特徴とする請求項5記載のモールドモータである。

【0026】上記第6の技術的手段による効果は、以下のものである。

【0027】すなわち、インシュレータの熱変形温度がモールド部の成形時の温度より低いので、モールド部の成形時の圧力によりインシュレータが変形され、インシュレータとステータコア間、インシュレータとコイル線間の隙間をなくすることができる。

【0028】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について、図面に基いて説明する。

【0029】（実施例1）図1は本発明の実施例1のモールドモータ構成部品である固定子アセンブリ部の断面図である。モールドモータは、この固定子アセンブリ部とその内部に軸受で保持されたシャフトに固定された回転子で構成されている。図2は実施例1のステータ鋼板の平面図である。

【0030】ステータ鋼板1は珪素鋼板を打ち抜いて作製する。外周部8から内径側に8つのティース部6が突出している。ティース部6間の空間によりスロット部7を形成している。ステータ鋼板1を複数枚積層してカシメてステータコア2を製造する。このときティース部6がステータ鋼板1間で互いに一致するように積層され、ティース部6はティース10を形成し、スロット部7は連通してステータコア2のスロット11を形成する。なお、本実施例ではティース10、スロット11はそれぞれ8つ設けられているが、その数や形状には特に限定されず、設計により任意に設定できる。また本実施例ではステータコア2は複数枚のステータ鋼板1を積層して形成されているが、鋼材から加工したり、焼結金属で製造するなど一体で形成されたものでもよい。

【0031】スロット11にインシュレータ12を嵌合し、スロット11にコイル線3を通してインシュレータ12を介してティース10にコイル線3を巻装する。このコイル線3の端はターミナル4を介して端子40に結合されている。端子40はコイル線3に通電するため外部の電源と連通するために設けられている。ステータコア2、コイル線3、ターミナル4、インシュレータ12が絶縁性の封止材によりモールドされる。5が封止材モールド部である。

【0032】インシュレータ12の材質として天然ゴムやF.P.D.M（エチレン・プロピレンゴム）などや、オレフィン系、ポリエステル系などのエラストマー、さらには可塑性等の添加により軟質化した塩化ビニルなどの応力、熱の少なくとも一方により変形する変形性を有する

材料から構成されているものであり、少なくともインシュレータ形状の内側ステータコアとコイル線の上に位置する部分がこれらの材質で構成されているものである。

【0033】材料構成として、好ましくは変形性を損わない程度に熱伝導性を向上させるために無機フィラー（アルミナ、炭化珪素、窒化珪素など）や金属フィラーなどが添加されたものである。

【0034】図3は封止材モールド前の実施例1のコイルアセンブリ部AA断面図である。ステータコア2の-slot 11にインシュレータ12を嵌合させる。インシュレータ12は、あらかじめ非強化のポリプロピレン（以後PPと称する）樹脂（出光石油化学社製TI3000）を射出成形して製造したものである。PP樹脂の融点は165℃、熱変形温度は55℃（1.82MPa時）、硬度はロックウェルRで87である。

【0035】次に所定の被覆銅線（φ1.2）を用いて、インシュレータ12を介してティース10に必要な回数コイル線3を巻装し、コイルアセンブリ13を作製する。

【0036】インシュレータ12の外周面とslot 11の内面の形状を完全に一致させることはできないので、インシュレータ12とslot 11の内面の間には隙間14ができる。隙間14は、特にslot 11のコーナー部とインシュレータ12のコーナー部の間に生ずる。コイル線の巻数を多くするためにコーナー部が一般的に鋭角になっているため、これらのコーナー部に隙間14がさらに生じやすくなっている。またコイル線3とインシュレータ12の間にも隙間15ができています。

【0037】続いて、コイルアセンブリ13を金型内にセッティングし、絶縁性の熱可塑性樹脂であるポリフェニレンサルファイド（以後PPSと称する）樹脂（ポリプラスチックス社製フォートロンF210C）により射出成形を行い、封止材モールド部5を形成して固定子アセンブリ部を製造する。PPS樹脂の熱変形温度は270℃（1.82MPa時）である。射出成形条件は樹脂温度330℃、金型温度140℃、射出圧力120MPa、射出速度150cm/secで行った。コイルア

センブリ13は金型内にセッティングされているので、金型温度と同じ140℃になっている。固定子アセンブリ部に回転子を取り付けて自動車用のモールドモータを製造した。

【0038】評価は、固定子アセンブリ部を製造した段階で、図2のAA断面でカットし、その断面を観察した。またコイル線3に20Aの電流を流す通電試験を実施し、固定子アセンブリ部の封止材モールド部5外部B点の温度を測定し、B点の温度が上昇後飽和する飽和温度を測定した。

【0039】（実施例2）インシュレータ12の材質としてエチレン・エチレンプロピレン（以後EPDMと称する）ゴムを使用した以外実施例1と同様にモールドモータを製造した。EPDMゴムはNOK社製E946を使用した。EPDMゴムはゴム弾性材料で、その硬度はJIS A85である。評価は実施例1と同じ方法で行った。

【0040】（実施例3）インシュレータ12の材質としてアクリルニトリルブタジエンスチレン共重合体（以後ABSと称する）樹脂を使用した以外実施例1と同様にモールドモータを製造した。ABS樹脂は三菱レーヨン社製GM-1Kを使用した。ABS樹脂の熱変形温度は95℃（1.82MPa時）、硬度はロックウェルRで45である。評価は実施例1と同じ方法で行った。

【0041】（比較例）インシュレータ12の材質として、従来技術1で一般的に使用されているポリアミド（以後PA66と称する）樹脂を使用した以外実施例1と同様にモールドモータを製造した。PA66樹脂は東レ社製CM3001G15を使用した。PA66樹脂の融点は265℃、熱変形温度は245℃（1.82MPa時）、硬度はロックウェルMで30である。

【0042】（評価結果）表1に実施例1～3および比較例のインシュレータと封止材の材質、封止材の成形条件および評価結果を示す。

【0043】

【表1】

		実施例 1	実施例 2	実施例 3	比較例
インシュレータ	材質	PP	EPDM	ABS	PA66
	融点 (°C)	165	—	—	265
	熱変形温度 (°C)	55	—	95	215
	硬度	ロックウェル R=87	JIS A85	ロックウェル R=45	ロックウェル M=30
封止材	材質	PPS	PPS	PPS	PPS
	熱変形温度 (°C)	270	270	270	270
封止材の 成形条件	樹脂温度 (°C)	330	330	330	330
	金型温度 (°C)	140	140	140	140
	射出速度 (cm/sec)	150	150	150	150
	射出圧力 (MPa)	120	120	120	120
評価結果	隙間 14 の有無	なし	なし	なし	あり
	隙間 15 の有無	なし	なし	なし	あり
	飽和温度 (°C)	127	126	128	141

図4は封止材モールド後の実施例1の固定子アセンブリ部AA断面図である。封止材モールド前に存在していた隙間14、15がなくなっている。隙間14がなくなったのは、金型温度がインシュレータ12の熱変形温度より高く、かつ金型温度と封止材の熱によりインシュレータ12の温度がその融点近くになるので、射出圧力により直接あるいはコイル線3を介して、インシュレータ12が軟化変形されスロット11の内面に押し当てられスロット11の内面形状に沿うように変形されたためである。封止材モールド後のインシュレータ12の外周面はステータ鋼板1の積層断面をきれいに転写していた。

【0044】一方、隙間15がなくなったのは、射出圧力によりコイル線3がインシュレータ12の内面に押し当てられ、金型温度と封止材の熱により熱変形温度より高く、融点近くに加熱されたインシュレータ12にコイル線3の一部が嵌入したためである。封止材モールド後のインシュレータ12内周面はコイル線3により山形状に変形させられていた。

【0045】実施例2、3も実施例1と同様に隙間14、15がなくなっていた。実施例2で隙間14がなくなったのは、インシュレータ12にゴム弾性があるため、射出成形時の圧力によりインシュレータ12が押圧され、スロット11の内面に押し当てられスロット11の内面形状に沿うように変形されたためである。また実施例2で隙間15がなくなったのは、射出成形時の圧力によりコイル線3がインシュレータ12の内面に押し当てられ、インシュレータ12にゴム弾性があるため、インシュレータ12にコイル線3の一部が嵌入したためである。

【0046】実施例3で隙間14がなくなったのは、金型温度がインシュレータ12の熱変形温度より高いので、射出圧力により直接あるいはコイル線3を介して、インシュレータ12が軟化変形されスロット11の内面

に押し当てられスロット11の内面形状に沿うように変形されたためである。実施例3で隙間15がなくなったのは、射出圧力によりコイル線3がインシュレータ12の内面に押し当てられ、金型温度と封止材の熱により軟化したインシュレータ12にコイル線3の一部が嵌入したためである。

【0047】図5は封止材モールド後の比較例の固定子アセンブリ部AA断面図である。

【0048】比較例ではインシュレータ12の変形がほとんどないために、隙間14、15をなくすことができない。特にスロット11のコーナー部とインシュレータ12のコーナー部に隙間14が生じていた。この対策するために封止材の成形圧力を最大限に高めたが隙間14を解消することはできなかった。またインシュレータ12とコイル線3の間においては封止材樹脂の未充填から生ずる隙間15が生じていた。特にコイル線3が密接した部分に隙間15が目立っていた。隙間14の場合と同様、封止材の成形圧力を最大限に高めたが隙間15を解消することはできなかった。また封止材の材質を流動性の良い材料に変更しても十分な改善は得られなかった。

【0049】実施例1～3の飽和温度は126～128℃で、比較例の飽和温度141℃よりかなり低くなっている。これは実施例1～3では隙間14、15がなくなったため、コイル線3で発生した熱が効率よくステータコア2に伝達できるからである。これにより性能・信頼性に優れたモールドモータを提供できる。

【0050】また、本発明のモールドモータは、放熱性を向上できるだけでなく、成形時に変形しやすかったコイルもインシュレータの変形により吸収しているため、従来ほど低圧で成形する必要もなくなるという効果も奏する。

【0051】実施例1～3のインシュレータ12では補強材がない場合について示したが、インシュレータ12

の内部に補強材を入れても同じ効果を奏する。補強材が設けられているインシュレータとしては、例えば、図6のように芯材部20aとして剛性を有する材料を用い、その芯材部20aを覆う表面部20bとしてモールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形する材料で構成されているインシュレータ20がある。モールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により表面部20bが変形できるので、インシュレータとステータコア間、インシュレータとコイル線間の隙間をなくすることができる。しかも補強材により必要な剛性が確保できるので、コイル線を巻くときの作業性も確保できる。芯材部20aの材料としてガラス繊維入りのポリアミド樹脂などがある。

【0052】なお、本発明に用いることができる封止材としては、熱伝導性が高い樹脂や液状樹脂、ゴムなどを挙げることができる。例えば、不飽和ポリエステル樹脂、エポキシ樹脂、イミド樹脂、シリコン樹脂、フェノール樹脂などが挙げられ、好ましくは配合時、成形時の樹脂粘度が低いものである。さらに、ポリプロピレン樹脂、塩化ビニル樹脂、ポリアミド樹脂、ポリカーボネイト樹脂など、種々の一般的な熱可塑性樹脂を選定することができる。好ましくは低分子量で熔融時粘度が低いものがよい。また、封止材中には、内部離型剤、分散剤、難燃剤、硬化触媒、着色剤など一般的に樹脂に配合される成分を本発明を損なわない範囲で添加することができる。

【0053】

【発明の効果】以上のように、本発明は、スロットを備えたステータコアと、前記スロットの内周面に沿うように挿入されたインシュレータと、前記スロット間に設け

られたティース部に前記インシュレータを介して巻装されたコイル線と、該コイル線と前記ステータコアを覆うように封止材を成形固化したモールド部とが設けられ、前記インシュレータが前記モールド部成形時の応力、熱の少なくとも一方により変形する材料で形成されていることを特徴とするモールドモータであるので、コイル線で発熱した熱をインシュレータを介し効率よくステータコアに伝え、さらにはハウジングを介して外部への放熱性を向上させた高性能なモールドモータを低コストで提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例1のモールドモータ構成部品である固定子アセンブリ部の断面図

【図2】実施例1のステータ鋼板の平面図

【図3】封止材モールド前の実施例1のコイルアセンブリ部AA断面図

【図4】封止材モールド後の実施例1の固定子アセンブリ部AA断面図

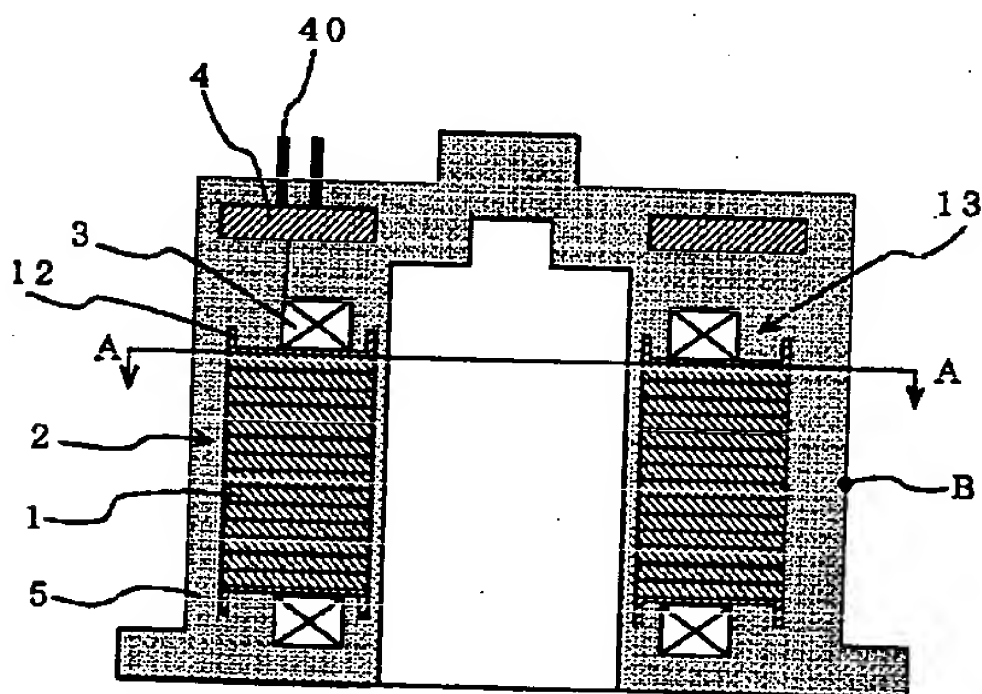
【図5】封止材モールド後の比較例の固定子アセンブリ部AA断面図

【図6】補強材を設けたインシュレータの断面図

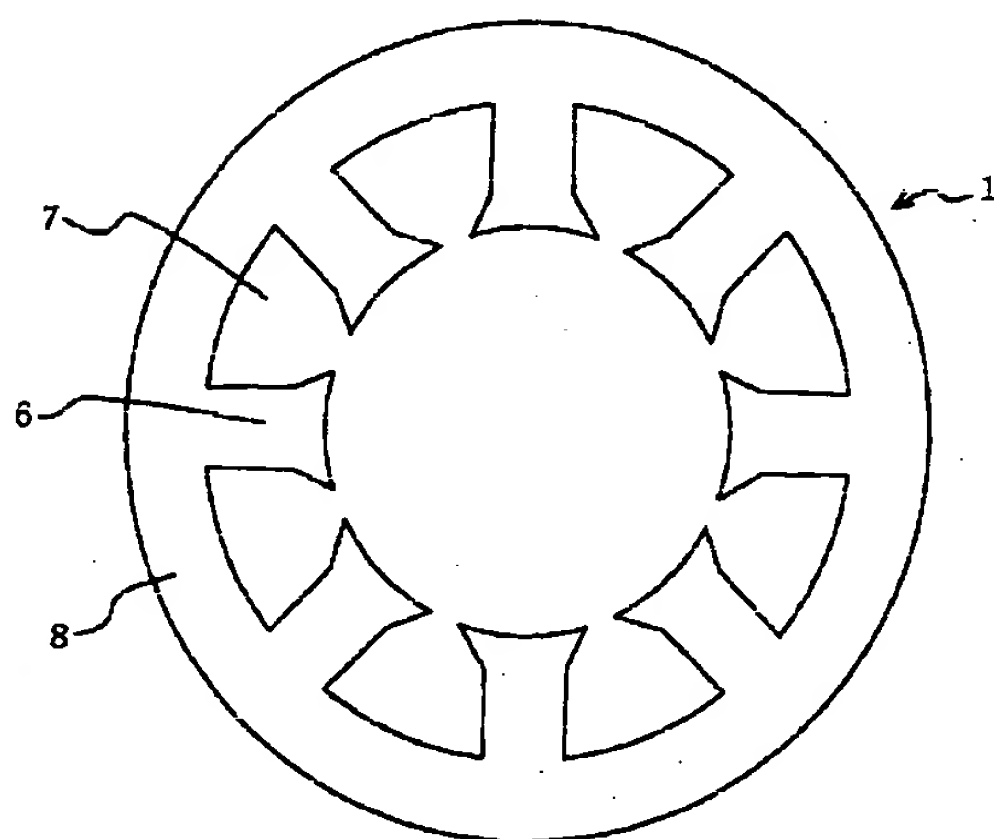
【符号の説明】

- 2…ステータコア
- 3…コイル線
- 5…封止材モールド部（モールド部）
- 10…ティース
- 11…スロット
- 12、20…インシュレータ
- 20a…芯材部（補強材）

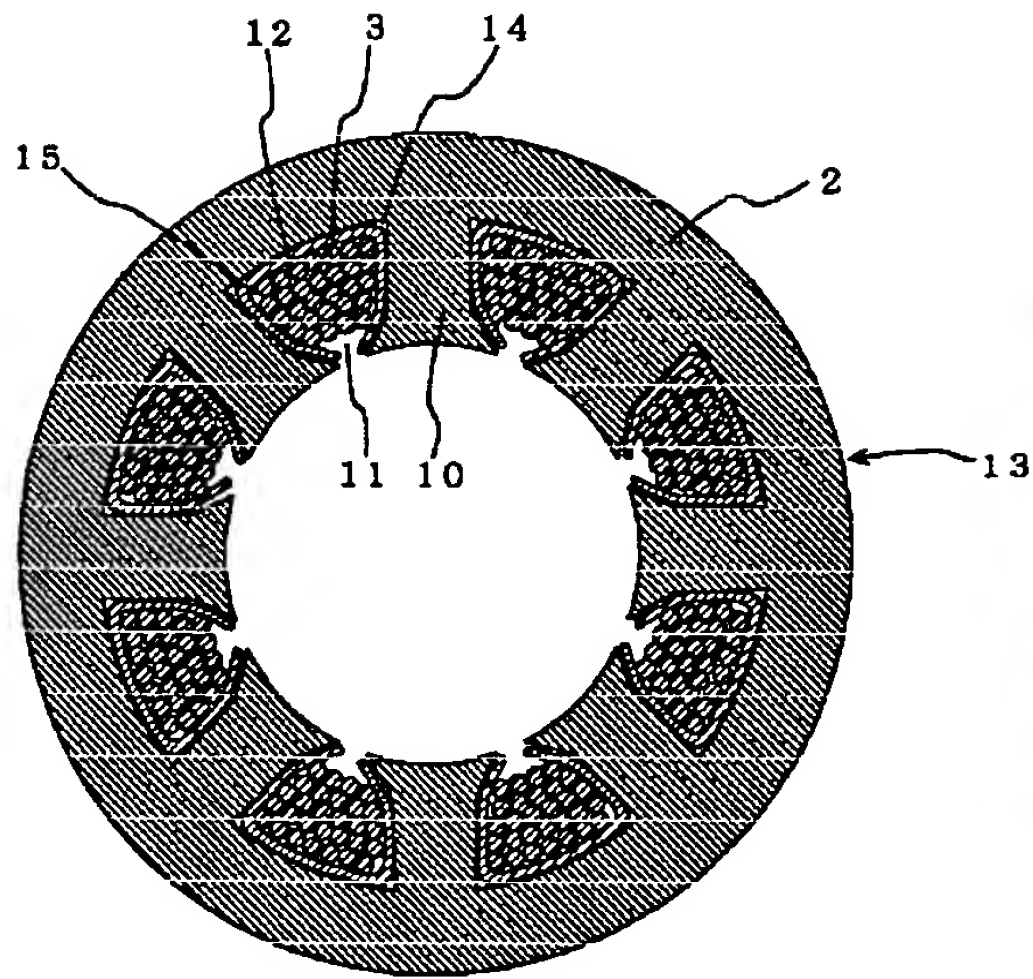
【図1】



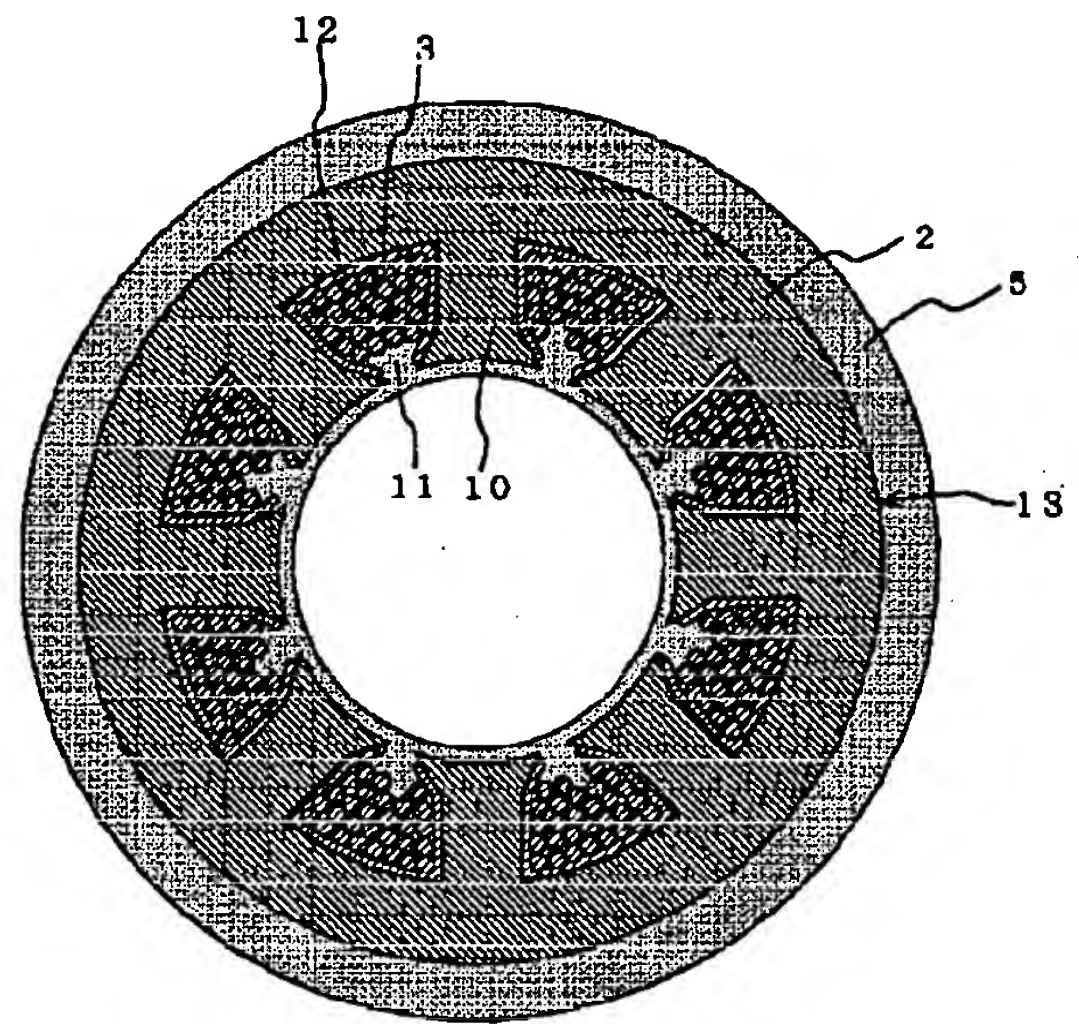
【図2】



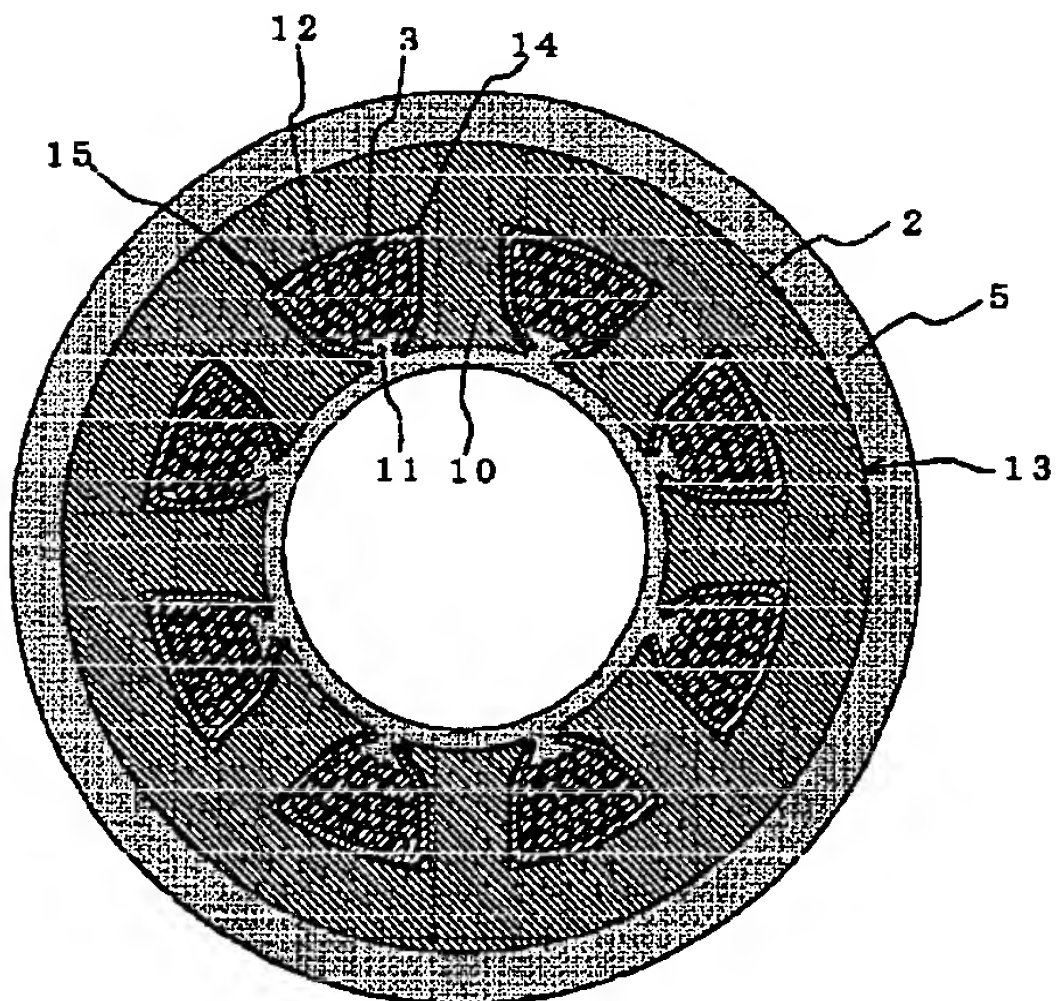
【図3】



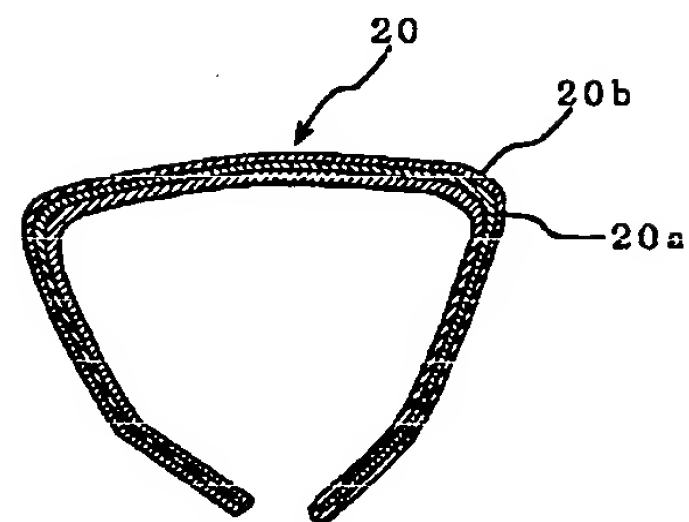
【図4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 5H002 AA10 AB01

5H603 AA03 AA04 AA09 AA11 BB01

BB09 BB12 CA01 CA05 CB02

CB26 CC11 CC17 CD01 CD04

CD14 CD21 CE01 EE10 EE11

EE12 EE13 FA02 FA16 FA24

FA26 FA29 FA30

5H604 AA03 BB01 BB10 BB14 CC01

CC05 CC16 DA14 DA15 DA16

DA18 DA19 DA25 DB02 DB26

PB03

5H615 AA01 BB01 BB07 BB14 BB16

PP01 PP13 QQ02 QQ09 RR02

RR07 SS44 TT26 TT31 TT32

TT34 TT36 TT39